

ÉTUDE PALÉOXYOLOGIQUE DU SAHARA (XXIV).
SUR LE TERMINALIOXYLON FEZZANENSE N. SP.,
COMBRETACEAE FOSSILE DU DÉSERT DU CALANCHO
(FEZZAN ORIENTAL).

Par Édouard BOUREAU.

La série de Notes que nous publions sur les arbres fossiles des déserts sahariens a pour but de reconstituer les riches flores qui se sont succédé dans cette partie de l'Afrique.

Les troncs fossiles représentent de loin les restes les plus nombreux subsistant dans les couches continentales.

L'importance de ces recherches n'est plus à démontrer, tant au point de vue stratigraphique qu'au point de vue de l'histoire botanique et climatologique des forêts disparues. Cependant des échantillons nombreux devront être encore très objectivement et soigneusement décrits avant qu'une synthèse définitive puisse être donnée.

Le bois fossile qui fait l'objet de cette nouvelle Note a été récolté dans le Serir du Calancho, à Dor et Talah, dans le Fezzan oriental. Il a été découvert par MM. BELLAIR, FREULON et LEFRANC¹ auxquels nous adressons nos plus vifs remerciements.

L'échantillon appartient aux couches de passage de l'Éocène à l'Oligocène. Ces formations ont déjà livré un fruit fossile, le *Fezzania calanchoensis* Boureau².

COMBRETACEAE

GENRE *Terminalioxylon* Schönfeld, 1947³.

***Terminalioxylon fezzanense* n. sp.**

(planche I).

L'échantillon se présente sous l'aspect d'un bloc très silicifié, de couleur mastie, veiné de noir. Les structures sont bien conservées. Collection Boureau, 505.

1. BELLAIR P., FREULON J. M. et LEFRANC J. Ph., 1954, Découverte d'une formation à Vertébrés et Végétaux d'âge tertiaire au bord occidental du désert libyque (Sahara oriental), *C. R. Acad. Sc.*, 239 : 1822-1824, Paris, 1954.

2. BOUREAU Ed., 1956, Sur la paléocarpologie de l'Afrique nord-équatoriale et sur un nouveau fruit tertiaire du Fezzan oriental. *Bull. Mus. hist. nat.* 28 (6) : 558-564, 1 fig., 1956.

3. SCHÖNFELD G., 1947, Hölzer aus dem Tertiär von Kolumbien. *Abh. Senckenb. Natur. Ges.*, 475 : 1-53, 38 fig., 5 pl., 1947.

I. — ÉTUDE ANATOMIQUE

Bois hétéroxylé d'Angiosperme. Les zones d'accroissement périodique du bois sont figurées uniquement par la présence de bandes tangentielles de parenchyme très isolées et accompagnées de canaux sécréteurs verticaux pathologiques.

1. VAISSEAUX. — Les pores sont diffus, avec une certaine tendance à être disposés suivant un alignement oblique, allant quelquefois localement vers l'horizontale. En coupe transversale, les vaisseaux sont ovoïdes, le grand axe étant placé en direction radiale. Ils sont presque toujours solitaires (93 %), plus rarement groupés en séries radiales de 2 (5 %), exceptionnellement de 3 (1 %), 4 (0,6 %) et 5 (0,4 %) vaisseaux accolés.

Mensurations. — *Diamètres transversaux des pores* (tangential \times radial) : 100 μ \times 120 μ ; 100 μ \times 130 μ ; 110 μ \times 150 μ ; 120 μ \times 150 μ ; 130 μ \times 160 μ . Ils sont donc surtout de taille *moyenne*, le diamètre tangential étant compris entre 100 μ et 200 μ .

Certains pores beaucoup plus rares sont de *petite* taille ou de *très petite* taille (50 μ \times 50 μ ; 60 μ \times 70 μ).

Densité des pores. — 5 à 13 au mm².

Les pores sont dépourvus de contenus oléo-résineux.

Aspect longitudinal. — Les éléments de vaisseaux ont une longueur allant de 150 μ à 350 μ . Ils sont donc *courts*. La limite entre *extrêmement courts* et *très courts* se situe à 175 μ et la limite entre *très courts* et *assez courts*, à 250 μ . Les vaisseaux *courts* vont jusqu'à 350 μ .

Les ponctuations latérales sont hexagonales, contiguës, alternées ou quelquefois opposées. Leur diamètre maximum est de 10 μ . Elles sont de taille *moyenne*. L'ouverture de ces ponctuations est fendue horizontalement. Les ponctuations aréolées sont certainement ornées, mais ce caractère est d'observation incertaine malgré la bonne conservation de l'échantillon fossile.

Les cloisons terminales des éléments de vaisseaux sont horizontales ou faiblement obliques. La perforation terminale est simple.

2. PARENCHYME LIGNEUX. — Il est soit associé aux vaisseaux, soit disposé en bandes tangentielles indépendantes. Il est formé de cellules au contenu sombre.

a) *Parenchyme paratrachéal* (juxtavasculaire). Il forme autour des éléments de vaisseaux une gaine souvent incomplète, faiblement aliforme (au plus 4 cellules), confluyente lorsque les vaisseaux sont rapprochés. Les cellules de parenchyme ont un diamètre transversal de 30 μ , ce qui les rend facile à distinguer des fibres dont le diamètre moyen atteint au plus 15 μ .

b) *Parenchyme apotrachéal* (circummédullaire). Il apparaît sous l'aspect de bandes de parenchyme épaisses en moyenne de 10 cellules, aux diamètres voisins de $20 \mu \times 25 \mu$, allongées en direction radiale. Ces bandes contiennent de nombreux canaux sécréteurs verticaux d'origine pathologique. Il est difficile de préciser s'il s'agit de bandes initiales ou terminales¹.

Aspect longitudinal des cellules parenchymateuses. — Les cellules du parenchyme paratrachéal sont allongées verticalement le long des éléments de vaisseaux (hauteur 90μ). Les cellules du parenchyme circummédullaire ont un aspect vertical différent. Une coupe longitudinale montre des cellules sensiblement isodiamétriques au milieu desquelles on retrouve les canaux sécréteurs verticaux. Diamètres des cellules de parenchyme apotrachéal : environ 20μ (plan vertical).

3. RAYONS. — Ils sont unisériés, très exceptionnellement bisériés. Ils sont homogènes (type III de D. A. KRIBS)², formés de cellules au contenu sombre, comme le parenchyme vertical, mais présentent parfois vers la mi-hauteur une cellule claire, cristallifère et dilatée.

Les cellules couchées ont (plan tangentiel) une largeur de 25μ et une hauteur moyenne de 33μ . Les cellules marginales des rayons sont plus effilées (hauteur : 50μ).

Les cellules cristallifères dilatées placées à la même hauteur dans le plan ligneux atteignent les dimensions suivantes (largeur \times hauteur) $30 \mu \times 70 \mu$; $30 \mu \times 50 \mu$. Les cristaux ont disparu au cours de la fossilisation.

II. — AFFINITÉS

Dans l'état actuel de nos connaissances du plan ligneux des espèces vivantes, les canaux sécréteurs verticaux d'origine traumatique se retrouvent dans les familles suivantes³ :

- | | |
|-------------------|--------------------|
| 1. Ampelidaceae | 8. Euphorbiaceae |
| 2. Bombacaceae | 9. Elaeocarpaceae |
| 3. Boraginaceae | 10. Hamamelidaceae |
| 4. Burseraceae | 11. Lecythydaceae |
| 5. Caesalpinaceae | 12. Malvaceae |
| 6. Combretaceae | 13. Meliaceae |
| 7. Elaeagnaceae | 14. Mimosaceae |

1. Voir les distinctions faites pour ces tissus par K. A. CHOWDHURY : CHOWDHURY K. A., 1934, The so called terminal parenchyma cells in the wood of *Terminalia tomentosa*, *Nature*, 133 : 215, 1934. *Id.*, 1936, Terminal and initial parenchyma cells in the wood of *Terminalia tomentosa* W. et A., *New Phyt.*, 35 : 351-358, 1936.

2. KRIBS D. A., 1935, Salient lines of structural specialization in the wood rays of dicotyledons, *Bot. Gaz.* 96 : 547-557, 1935.

3. METCALFE C. R. et CHALK L., 1950, Anatomy of the Dicotyledons. Cf. pp. 617-619, 1950.

- | | |
|---------------------|-------------------|
| 15. Moringaceae | 21. Rutaceae |
| 16. Myrtaceae | 22. Sapindaceae |
| 17. Papilionaceae | 23. Simarubaceae |
| 18. Proteaceae | 24. Sterculiaceae |
| 19. Ropalocarpaceae | 25. Styracaceae |
| 20. Rosaceae | 26. Vochysiaceae. |

On peut procéder aux éliminations suivantes :

a. Les familles 1, 3, 8, 9, 12, 15, 18 n'ont jamais de rayons unisériés, mais au contraire deux types de rayons observables dans les plans ligneux tangentiel.

b) La famille 2 doit être éliminée car le seul genre ayant des rayons unisériés (*Camptostemum*) a des vaisseaux assez petits, c'est-à-dire compris entre 50 et 100 μ .

c) Les familles 11, 14, 16, 19, 20, 24, 25, 26 ont une répartition générale du parenchyme vertical différente de celles de notre échantillon fossile. De plus elles peuvent être éliminées, dans de nombreux cas, en raison de leur phloème interxylémien possible, de leur structure étagée, de l'absence ou de l'extrême rareté des canaux sécréteurs verticaux d'origine pathologique.

d) Famille 4 : Burseraceae. D'après SPIEKERKÖETTER¹, de larges bandes tangentielles comme celles de notre échantillon fossile n'ont été signalées que dans les *Commiphora subcrenata* A. Peter, *C. mildbraedi* Engl. et *C. heterozygia* A. Peter. Or le genre *Commiphora* ne possède jamais de rayons exclusivement unisériés.

e) Familles 7, 10. Dans tous les cas, les vaisseaux sont petits, c'est-à-dire avec un diamètre moyen inférieur à 100 μ .

f) famille 5 : Dans cette famille, il n'y a aucun genre dans lequel on ait signalé simultanément des canaux sécréteurs verticaux et des rayons unisériés homogènes.

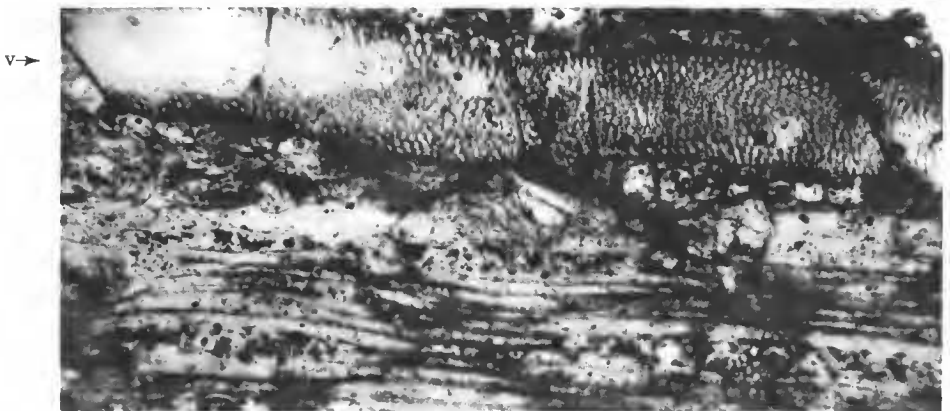
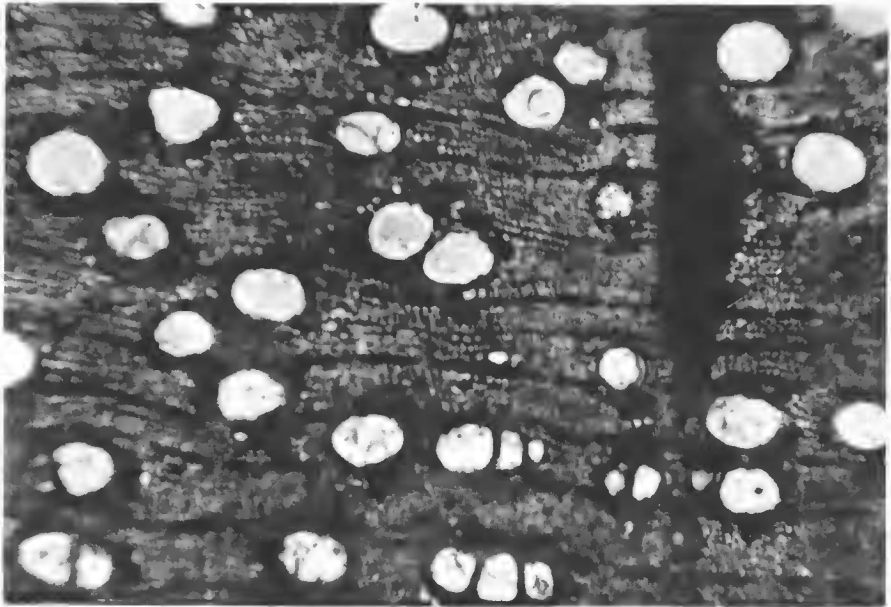
1. SPIEKERKÖETTER H., 1924, Untersuchungen zur Anatomie und Systematik ostafrikanischer Meliaceen, Burseraceen und Simarubaceen. *Bot. Arch.*, 7 : 274-320, 1934.

LÉGENDE DE LA PLANCHE

Planche I, (publiée avec le concours du C.N.R.S.).

Terminalioxylon fezzanense n. sp.

1. Portion de coupe transversale montrant les pores diffus accompagnés de leur parenchyme juxtavasculaire plus ou moins aliforme et avec une bande de parenchyme circummédullaire (p. s.) à canaux.
2. Portion de coupe longitudinale radiale montrant un canal sécréteur au milieu de son parenchyme circummédullaire (p. s.).
3. Portion de coupe longitudinale tangentielle montrant les rayons unisériés homogènes et une file de vaisseaux (v.) avec leurs ponctuations latérales aréolées, alternées.



A. Barry imp.

g) famille 17 : Les canaux sécréteurs verticaux traumatiques signalés dans les *Andira* et les *Humboldtiella* ont une répartition différente dans le plan ligneux. Ils sont dispersés dans tout l'anneau d'accroissement. De plus les rayons de ces deux genres ne sont pas unisériés.

h) famille 14 : Les canaux verticaux traumatiques ont été observés dans l'*Entada abyssinica* Steud. et le *Senegalia glomerosa*, mais dans ces espèces, le parenchyme y est très abondant et les rayons d'un autre type.

i) famille 22 : Des canaux verticaux à gomme ont été signalés seulement dans le *Dilodendron bipinnatum* Radkl. et dans les *Diplokeleba*. Ce dernier genre a des rayons ayant jusqu'à 3 séries de cellules.

j) famille 13 : Meliaceae. Dans l'état actuel de nos connaissances de la famille, les espèces ayant à la fois des rayons unisériés ou presque tous unisériés, des canaux sécréteurs verticaux pathologiques, étant en même temps, dépourvues de fibres ligneuses septées, appartiennent exclusivement au genre *Dysoxylum*. Or, ce genre possède des cellules parenchymateuses cloisonnées à cristaux, ce qui est contraire à ce qu'on observe dans notre bois minéralisé.

k) famille 21, Rutaceae. Aucune Rutaceae n'est caractérisée à la fois par des rayons 1-sériés, parfois 2-sériés et par des canaux sécréteurs verticaux pathologiques. Les rayons sont le plus souvent 2-et 3-sériés.

l) famille 23. Simarubaceae. Les trois genres à rayons unisériés (*Aeschrion*, *Guilfoylia*, *Quassia*) ont d'autres caractères qui les éloignent de notre échantillon fossile, soit parce que les rayons ont une hauteur supérieure à 1 mm, avec un parenchyme rare ou absent (*Guilfoylia*), soit par l'absence de canaux sécréteurs (*Guilfoylia*, *Quassia*) soit en raison du nombre élevé de rayons au millimètre tangentiel (17), (dans *Aeschrion* et *Guilfoylia*).

C'est donc aux espèces de la famille des Combretaceae que nous sommes amené à comparer notre échantillon. L'examen approfondi des nombreux caractères de notre bois fossile vient en effet confirmer la validité de cette détermination.

Comparaison avec les Combretaceae actuelles. — La famille des Combretaceae possède des espèces à rayons unisériés dans les genres suivants : *Anogeissus*, *Buchenavia*, *Combretum*, *Conocarpus*, *Laguncularia*, *Lumnitzia* et *Terminalia*. Parmi eux, seuls les genres *Anogeissus*, *Buchenavia* et *Terminalia* ont été signalés comme possédant des canaux sécréteurs verticaux pathologiques. D'autre part, les rayons homogènes du type III se rencontrent seulement dans les *Buchenavia* et les *Terminalia*. Les affinités de notre échan-

tillon avec les *Terminalia* sont bien marquées. Dans ce gerre, le parenchyme est pareillement réparti à la fois de façon juxtavasculaire et circummédullaire.

Le genre *Terminalia* comporte plus de 200 espèces actuelles réparties dans les régions tropicales et subtropicales. On les rencontre même en Nouvelle-Calédonie.

Comparaison avec les espèces fossiles de Combretaceae. — Parmi les espèces fossiles de Combretaceae déjà décrites, nous devons citer d'abord le *Combretacinium quisqualoides* Félix, 1894¹, de la série de Sumgait (Éocène) d'Apscheron (Caucase). On a rapproché cette espèce fossile du *Quisqualis pubescens* actuel. Elle s'éloigne de notre échantillon à rayons unisériés par la répartition du parenchyme et par ses rayons qui contiennent jusqu'à 4 séries cellulaires.

Les espèces fossiles se rapprochant du genre actuel *Terminalia* ont été groupées dans le genre *Terminalioxydon* Schönfeld, 1947.

On connaît actuellement huit espèces fossiles de ce genre : *Terminalioxydon narango* Schönfeld, 1947² et *T. porosum* Schönfeld, 1947² des couches tertiaires de Colombie ; *Terminalioxydon annamense* Boureau, 1950³ du Tertiaire d'Indochine ; *Terminalioxydon speciosum* Ramanujam, 1956⁴, *T. Felixi* Ramanujam, 1956⁴, *T. mortandrense* Navale, 1955⁵ et *T. Sahnii* Navale, 1955⁵ du Tertiaire des Indes ; *Terminalioxydon edengense* Boureau, 1955⁶ du Tertiaire saharien.

Bien que présentant des caractères communs nombreux, ces espèces fossiles diffèrent nettement de notre échantillon fossile, justifiant l'appellation différente que nous lui donnons : *Terminalioxydon fezzanense* n. sp., rappelant ainsi ses affinités et ses origines.

III. — DIAGNOSE

***Terminalioxydon fezzanense* n. sp.**, Ed. Boureau : *Bois hétéroxylé d'Angiosperme. Zones d'accroissement périodique dues à la présence de bandes parenchymateuses tangentielles. Porcs diffus au nombre de 5 à 13 mm², très souvent solitaires, rarement accolés par 2, excep-*

1. FÉLIX J., 1894, Untersuchungen über fossile Hölzer IV. Hölzer aus dem Kaukasus. *Zeitschr. deutsch. Geol. Ges.*, 46 : 79-110, pl. VIII-X, 1894.

2. SCHÖNFELD G., 1947, Hölzer aus dem Tertiär von Kolumbien, *Abh. Senckenberg Naturf. Ges.*, 475 : 1-53, pl. I-V, 1947.

3. BOUREAU Ed., 1950, Contribution à l'étude paléoxylologique de l'Indochine. III. *Terminalioxydon annamense* n. sp., Combretaceae des argiles néogènes du Sud de l'Annam central. *Bull. du Service Géologique de l'Indochine*, 29 (4) : 5-11, pl. I, 1950.

4. RAMANUJAM C. G. K., 1956, On two new species of *Terminalioxydon* from the Tertiary of South Arcot. *Ind. Bot. Soc.* 35 (1) : 103-113, 1956.

5. NAVALE G. K. B., 1955, On two new species of *Terminalioxydon* Schönfeld from the Tertiary beds of south India. *The Palaeobotanist* 4 : 35-39, 1955.

6. BOUREAU Ed., 1955, Étude paléoxylologique du Sahara (XXI) : Sur un *Terminalioxydon edengense* n. sp. de la pente sud de Edeng, au Sud-Ouest de l'Adrar Tiguirirt (Sahara soudanais). *Bull. Mus. Hist. nat.*, 2^e s., 27 (3) : 247-255, 1 fig., 1 pl., 1955.

tionnellement 3, 4 et 5, de largeur tangentielle surtout moyenne. Vaisseaux à punctuations latérales uréolées, hexagonales, alternées ou quelquefois opposées, à cloisons terminales horizontales ou faiblement obliques. Perforations terminales simples-Parenchyme juxtovasculaire peu développé, peu aliforme et parenchyme circummédullaire disposé en bandes épaisses, à canaux sécréteurs verticaux d'origine traumatique. Rayons unisériés, de hauteur inférieure à 1 mm avec, au plus 26 cellules, du type homogène III de la classification de KRIBS ou hétérogène III, si on tient compte des cellules dilatées cristallifères. Fibres ligneuses à parois minces et à large ouverture.

Laboratoire d'anatomie comparée des végétaux vivants et fossiles.